

## BESCHREIBUNG

Bürstenblock zur Übertragung von Strömen

5 Die Erfindung bezieht sich auf einen Bürstenblock zur Übertragung von Strömen mit den Merkmalen im Oberbegriff des Hauptanspruchs.

10 Bisher sind Vorrichtungen zum Übertragen von Strömen auf einen Schleifring mittels maximal zweier Schleifkontakte bekannt, welche nur zur Übertragung von Signalströmen mit einer Stromstärke im mA-Bereich geeignet sind. Diese Vorrichtungen können keine größeren Stromstärken übertragen.

15 Da nur maximal zwei Schleifkontakte zur Übertragung des Stromes verwendet werden, bergen diese Vorrichtungen ein Ausfallrisiko, da die Funktionalität der gesamten Vorrichtung von maximal zwei einzelnen Verschleißelementen abhängt.

20 Die Schleifkontakte, insofern sie aus Vieldrahtschleifern bestehen, werden bisher meist annähernd lotrecht an den Schleifring angelegt, was ein starkes Verfilzen der Vieldrahtschleifer, eine relativ geringe Kontaktfläche und somit einen hohen Kontaktwiderstand hervorruft.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist eine verbesserte Vorrichtung zur Übertragung von Strömen aufzuzeigen.

30 Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt gemäß den Merkmalen im Hauptanspruch.

Die beanspruchte Vorrichtung zur Übertragung von Strömen besteht im Wesentlichen aus mindestens einem Bürstenblock, 35 welcher mit einer Vielzahl von Vieldrahtschleifelementen (VDSE) verbunden ist, wobei diese VDSE tangential an einen Schleifring anlegbar sind. Die Verwendung einer solchen

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Vielzahl von VDSE hat den Vorteil, dass der zu übertragende Strom auf eine Vielzahl von parallel geschalteten Kontakten verteilt wird. Hierdurch wird die zu übertragende Stromleistung pro VDSE stark reduziert, was einen weit geringeren Verschleiß durch Erhitzung zur Folge hat und vor allem ermöglicht, dass auch Leistungsströme mit Stromstärken von 40A oder mehr übertragbar sind. Des Weiteren ist auch bei verschleißbedingtem Kontaktverlust einzelner VDSE stets noch ausreichender Kontakt vorhanden, um eine ausreichende Übertragung des Stroms zu gewährleisten. Hierdurch verlängert sich die Lebensdauer der Vorrichtung und das Ausfallrisiko wird vermindert.

Der einzelne Bürstenblock besteht vorzugsweise aus einem VDSE-Träger in Verbindung mit einer Vielzahl von VDSE. Der VDSE-Träger weist auf der zum Schleifring weisenden und im wesentlichen konzentrisch zum Schleifring gebogenen Innenseite vorzugsweise eine Vielzahl von regelmäßig angeordneten Stufeneinschnitten auf. Diese Stufeneinschnitte sind derart gestaltet, dass auf jeder der in etwa tangential zum Schleifring ausgerichteten Stufenseiten ein oder mehrere VDSE angebracht werden können. Es werden quer zur Drehrichtung des Schleifrings bevorzugt jeweils mehrere VDSE entweder direkt aneinander schließend oder leicht beabstandet nebeneinander auf einer Stufe aufgebracht und bilden miteinander eine VDSE-Lage.

Die VDSE-Lagen zweier oder mehrerer benachbarter Stufeneinschnitte überlappen einander im Sinne einer Schuppung. Die so angeordneten VDSE beschreiben mit ihren freien Enden vorzugsweise eine Hüllkurve, nähern also eine Kreisbahn an, deren Radius etwas kleiner ist, als der Radius des anzulegenden Schleifringes. Hierdurch wird erreicht, dass die VDSE mit den Vieldrahtschleifern im Wesentlichen tangential und federnd an den Schleifring angelegt werden können und dass die Packungsdichte der

Schleifkontakte sehr hoch ist.

Des Weiteren ist sind die VDSE bevorzugt derart strukturiert in den Stufeneinschnitten angebracht, dass  
5 die einzelnen Lagen jeweils zueinander versetzt sind. Die Versetzung der Lagen ist derart, dass die Vieldrahtschleifer einer VDSE-Lage mit den Vieldrahtschleifern der jeweils nächsten VDSE-Lage auf Lücke stehen. Hierbei können zwei oder mehr  
10 unterschiedliche Anordnungslagen gebildet werden.

Die Vieldrahtschleifer zweier oder mehrerer deckungsgleicher, also nicht benachbarter, VDSE-Lagen bilden eine Schleifspur auf dem Umfang des Schleifringes.  
15 Die VDSE-Lagen sind quer zur Drehrichtung des Schleifringes untereinander vorzugsweise so angeordnet, dass die Schleifspuren der jeweils versetzten VDSE-Lagen möglichst nah aneinander anschließen und gemeinsam eine breite Summenspur bilden.

20 Durch diese Anordnung der VDSE am VDSE-Träger wird erreicht, dass beim Anliegen des Bürstenkopfes die Kontaktfläche zwischen den VDSE und dem Schleifring wesentlich vergrößert wird und in Umfangrichtung  
25 gleichmäßig ist, wodurch ein gleichmäßiger Verschleiß der Schleifringes ohne Rillenbildung und eine wesentliche Vergrößerung der Kontaktfläche hervorgerufen wird. Dies senkt den Kontaktwiderstand, was wiederum den Verschleiß verringert und die Lebensdauer erhöht.

30 Jedes VDSE besteht vorzugsweise aus einem flexiblen Trägerblatt, an dessen einem Ende ein Vieldrahtschleifer angeordnet ist. Dieser Vieldrahtschleifer besteht aus einer Vielzahl von kleinen Drähten, welche ein- oder  
35 mehrlagig und pinselartig zusammengefasst sind. Hierdurch wird erreicht, dass der zu übertragende Strom in jedem VDSE wiederum auf viele einzelne Schleifdrähte verteilt

ist. Jeder einzelne Draht kann sich flexibel an etwaige kleine Unebenheiten des Schleifringes angleichen, wodurch eine maximal große Kontaktfläche überdeckt wird. Außerdem sind die Vieldrahtschleifer vorzugsweise an ihrem freien  
5 Ende nach außen hin abgebogen, um ihre Stabilität und ihre Führung auf dem Schleifer zu verbessern. Des Weiteren führt das Abbiegen dazu, dass die Vieldrahtschleifer bei eventuellem Drehen des Schleifrings in die entgegengesetzte Richtung nicht gestaucht oder verbogen  
10 werden.

Fallen ein oder mehrere Schleifdrähte durch verschleißbedingten Materialbruch oder sonstiges ab, so können hinter und neben diesen Drähten weitere noch ganz  
15 oder teilweise unverschlossene Drähte angeordnet sein, welche sich anstelle der abgefallenen Drähte an den Schleifring anlegen. Hierdurch wird die Lebensdauer jedes einzelnen VDSE verlängert und stets eine maximal große Kontaktfläche überdeckt.

20 Durch die VDSE-Lagenversetzung und die schuppenartige Überlappingsstruktur, kommen die Vieldrahtschleifer der sich berührenden VDSE selbst bei unvorhergesehen weitem Eindringen des Schleifrings in den Bürstenbereich, wobei  
25 einzelne VDSE aneinandergedrückt werden könnten, nicht in direkten Kontakt und somit kann kein gegenseitiges Verhängen der VDSE stattfinden.

Auch beim Abfallen einzelner Drähte eines VDSE durch  
30 Verschleiß fallen diese Drähte nicht direkt in einen Vieldrahtschleifer der nächsten VDSE-Lage, sondern können durch die Versatzstellung der einzelnen VDSE-Lagen durch einen Freiraum nach außen hin abfallen.

35 All diese Verschleißreduktionsmerkmale sind für eine Verlängerung der Lebensdauer des Bürstenblocks, eine Verminderung des Ausfallrisikos und eine geringere

Wartungsfrequenz verantwortlich.

Um die Kontaktfläche weiter zu vergrößern, ist es möglich, mehrere Bürstenblöcke nebeneinander oder hintereinander und über den Umfang des Schleifringes verteilt angeordnet anzubringen. Vorzugsweise werden mindestens ein Drittel der Schleifringfläche von Bürstenblöcken überdeckt.

Da eine Vielzahl von Schleifkontakten zu einem Bürstenblock zusammengefasst ist, ist dieser leicht zu montieren und auszutauschen, wodurch die gezeigte Anordnung kostengünstig zu installieren und in Stand zu halten ist.

Jeder Bürstenblock kann entweder nur einen Teil des Schleifringes oder sogar den gesamten Schleifring überdecken und demnach einen ganzen Innenkreis oder Kreisbogenabschnitt aufweisen, auf welchem Stufeneinschnitte mit daran verbundenen VDSE angeordnet sind.

In einer weiteren denkbaren Ausführung der Erfindung ist vorgesehen, dass VDSE-Träger und Schleifring gegeneinander vertauscht werden. In diesem Fall ist der VDSE-Träger im Wesentlichen rund mit Stufeneinschnitten der gezeigten Art auf dem Außenumfang. Entsprechend nähern die an den VDSE-Träger verbundenen VDSE einen Außenkreis an mit leicht größerem Radius als dem Innenradius des nun außen liegenden Schleifringes.

In einer anderen weiteren Ausführung der Erfindung besteht der Schleifring aus zwei oder mehr voneinander isolierten Segmenten, welche über mehrere unterschiedlich gepolte Bürstenblöcke mit unterschiedlichen Strömen versorgt werden. Hierdurch wird erreicht, dass platzsparend auf nur einem Schleifringumfang mehrere Ströme übertragen werden können, um beispielsweise regelmäßige Umpolungen

hervorzurufen.

Weiterhin ist es möglich, die gezeigte Anordnung geometrisch derart zu variieren, dass die Bürstenblöcke  
5 nicht auf den Umfang eines Schleifringes, sondern auf dessen Stirnseite angelegt werden. Der Schleifringträger kann in diesem Falls tellerförmig statt zylindrisch ausgebildet sein. Der Aufbau des Bürstenkopfes weist dementsprechend mehrere im Kreisbogen angeordnete VDSE-  
10 Lagen auf, welche kreisrunde Schleifspuren auf der Schleifringstirnseite beschreiben. Die Versetzung der einzelnen Lagen erfolgt entsprechend ähnlich der gezeigten Versetzung bei umfangsseitigen Bürstenblöcken.

15

20

25

30

35

Die Erfindung ist in den Zeichnungen schematisch und beispielsweise dargestellt. Es zeigen:

- 5      Figur 1: Eine dimetrische Ansicht eines  
         Vieldrahtschleifelements,  
  
         Figur 2: eine Seitenansicht eines VDSE-Trägers,  
  
10     Figur 3: eine Seitenansicht eines Bürstenblocks,  
  
         Figur 4: eine Vorderansicht eines Bürstenblocks,  
  
         Figur 5: einen Stromübertrager in Seitenansicht mit drei  
15               Bürstenblöcken in Verbindung mit einem  
                 Schleifring und  
  
         Figur 6: eine Variante eines VDSE-Trägers in  
                 Seitenansicht.  
20

In einer bevorzugten Ausführung der Erfindung dient der Bürstenblock (6) zur Übertragung von Leistungsströmen auf einen Schleifring (7), der umfangseitig auf einem um die  
25     Achse (13) rotierenden zylindrischen Träger (8) montiert ist. Die kinematische Zuordnung kann auch umgekehrt sein. Der einzeln oder mehrfach vorhandene Bürstenblock (6) und ein oder mehrere parallel angeordnete Schleifringe (7) bilden einen Stromübertrager (14). Figur 5 zeigt  
30     schematisch einen Stromübertrager (14) mit Anschlüssen (15) für Leistungsstrom, die mit den Bürstenblöcken (6) verbunden sind. Der oder die Schleifring(e) (7) besitzen entsprechende Stromanschlüsse.

35     Der Bürstenblock (6) besteht aus einer Vielzahl von elektrisch parallel geschalteten Vieldrahtschleifelementen (3) (im weiteren VDSE genannt), welche an einem VDSE-

Träger (4) in Schleifrichtung (9) gleichmäßig verteilt angeordnet und befestigt sind. Hierbei sind mehrere VDSE (3) mit gegenseitigem Abstand hintereinander in einem Bogen in Schleifrichtung (9) oder in Umfangsrichtung des Schleifrings (7) angeordnet. Die VDSE (3) bilden mit ihren Enden in dieser Anordnung gemeinsam eine schalenförmige, konzentrisch zur Drehachse (13) des Schleifrings (7) gekrümmte Hüllkurve und eine Schleifmatte (10), die an die Schleifringkontur angepasst ist. Hierdurch ergibt sich eine Vielzahl von Kontaktstellen zur Stromübertragung.

Wie in Figur 1 dargestellt, besteht jedes Vieldrahtschleifelement (3) aus einem elektrisch leitenden, starren oder flexiblen Trägerblatt (1), welches mit dem einen Ende am VDSE-Träger (4) an einer geeigneten Befestigungsstelle (11) montiert ist und an dessen anderem Ende ein Vieldrahtschleifer (2) angebracht ist. Der Vieldrahtschleifer (2) besteht aus einer Vielzahl von flexiblen dünnen Schleifdrähten, die in einer vorzugsweise ein- oder mehrlagigen pinselartigen Anordnung nebeneinander und ggf. übereinander liegen. Die Schleifdrähte sind an ihrem freien Ende bevorzugt nach außen hin abgebogen oder abgewinkelt.

Der VDSE-Träger (4) weist eine konzentrisch zur Achse (13) gebogene Innenwand (12) auf, an welcher in der Ausführungsform von Figur 2 mehrere Stufeneinschnitte (5) angeordnet sind. Die Stufeneinschnitte (5) besitzen jeweils eine zur Mitte (13) weisende und in etwa tangential zum Schleifring (7) ausgerichtete Stufenseite (5') und eine zu dieser quer gerichtete und bevorzugt senkrecht stehende Stufenseite (5'') auf. Auf jeder Stufenseite (5') sind bevorzugt mehrere VDSE (3) nebeneinander mit Befestigungsstellen (11) angebracht. Die tangential ausgerichteten Stufenseiten (5') sind durch die dazu lotrechten Stufenseiten (5'') zueinander beabstandet. Die Stufeneinschnitte (5) folgen der Schleifringkrümmung



und bilden miteinander eine gebogene Treppenkontur.

Die VDSE (3) sind im wesentlichen gerade ausgerichtet, liegen mit ihren Trägerblättern (1) plan auf den Stufenseite (5') und sind tangential zum Schleifring (7) ausgerichtet. Die VDSE (3) jeweils einer Stufe bilden eine VDSE-Lage (A,B), wobei sich die Lagen mehrerer benachbarter Stufen schuppenartig überlappen. Die Lagen (A,B) wechseln regelmäßig ab.

Die Ausrichtung der tangentialen Stufenseite (5') ist derart, dass die freien Enden der einzelnen VDSE-Lagen (A,B) die besagte Hüllkurve (10) beschreiben. Der Radius dieser Hüllkurve (10) ist bevorzugt etwas kleiner als der Radius des anlegbaren Schleifringes (7). Hierdurch liegen die elastischen Vieldrahtschleifer (2) der VDSE-Lagen bevorzugt mit leichtem Druck tangential am Umfang oder Mantel des Schleifringes (7) an.

Wie in Figur 4 dargestellt, sind zwei oder mehrere VDSE-Lagen (A,B) bevorzugt zueinander versetzt und haben eine unterschiedliche Zahl von VDSE (3). In der Lage (A) sind z.B. drei VDSE (3) nebeneinander angeordnet. Die Lage (B) weist zwei VDSE (3) auf. Die seitliche Versetzung der Lagen (A,B) ist derart, dass die Vieldrahtschleifer (2) einer Lage (A) zu den Vieldrahtschleifern (2) einer benachbarten Lage (B) genau auf Lücke stehen. Die Vieldrahtschleifer (2) einer Lage (A,B) bilden auf dem Umfang eines anzulegenden Schleifringes (7) eine gemeinsame zwei- oder dreiteilige Schleifspur. Die Versetzung der Lagen (A,B) ist derart, dass die unterschiedlichen Schleifspuren der Lagen (A,B) gemeinsam eine kontinuierliche breite Summenschleifspur ergeben.

Die VDSE (3) werden im Bereich der Stufeneinschnitte (5) an den Stellen (11) vorzugsweise durch Schweißen oder Nieten mit dem VDSE-Träger verbunden. Hierbei werden die Trägerblätter (1) jeweils auf den tangentialen Stufenseiten (5') befestigt.

Wie in Figur 5 dargestellt werden vorzugsweise mehrere Bürstenköpfe (6) über den Umfang des Schleifringes (7) verteilt angeordnet. Des Weiteren können mehrere Bürstenköpfe (6) nebeneinander angeordnet werden, um zusätzliche oder breitere Schleifspuren zu erzeugen.

Figur 6 zeigt eine Variante des VDSE-Trägers (4) und der Gestaltung sowie Befestigung der einzelnen Vieldrahtschleifelemente VDSE (3). Der Träger (4) hat in dieser Ausführungsform eine im wesentlichen glatte und konzentrisch zur Achse (13) gebogene Innenwand (12) ohne die im vorigen Ausführungsbeispiel vorhandenen Stufeneinschnitte. Die VDSE (3) haben an ihren Trägerblättern (1) endseitig abgebogene Fußteile oder Fußlappen (16), die bereichsweise an der Innenwand (12) anliegen und an den Befestigungsstellen (11) mit dieser in geeigneter Weise durch Schweißen, Löten, Nieten, Schrauben oder dergl. elektrisch leitend verbunden sind.

Varianten der gezeigten Ausführungsform sind in verschiedener Weise möglich. Einerseits kann die Zahl und Anordnung der Bürstenblöcke (6) variieren. Zum anderen kann die Zahl, Verteilung und Anordnung der VDSE (3) innerhalb der Bürstenblöcke (6) abgewandelt werden. Auch eine scheibenförmige Ausbildung des Schleifrings (1) mit entsprechend gebogenen Bürstenblöcken (6) und im Bogen hintereinander angeordneten VDSE (3) ist möglich.

## BEZUGSZEICHENLISTE

- |     |     |                                |
|-----|-----|--------------------------------|
|     | 1   | Trägerblatt                    |
|     | 2   | Violdrahtschleifer             |
| 5   | 3   | Violdrahtschleifelement (VDSE) |
|     | 4   | VDSE-Träger                    |
|     | 5   | Stufeneinschnitt               |
|     | 5'  | tangentiale Stufenseite        |
|     | 5'' | andere Stufenseite             |
| 10. | 6   | Bürstenblock                   |
|     | 7   | Schleifring                    |
|     | 8.  | Träger                         |
|     | 9   | Schleifrichtung                |
|     | 10  | Hüllkurve, Schleifmatte        |
| 15  | 11  | Befestigungsstelle             |
|     | 12  | Innenwand                      |
|     | 13  | Achse, Drehachse               |
|     | 14  | Stromübertrager                |
|     | 15  | Anschluss für Leistungsstrom   |
| 20  | 16  | Fußteil, Fußlappen             |

25

30

35

## PATENTANSPRÜCHE

- 1.) Bürstenblock (6) zur Übertragung von Strömen auf  
einen Schleifring (7) mittels mindestens eines  
5 Vieldrahtschleifelements (VDSE) (3), dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t, dass am Bürstenblock  
eine Vielzahl von elektrisch parallel geschalteten  
VDSE (3) in Schleifrichtung (9) hintereinander und  
im Bogen verteilt angeordnet sind.
- 10 2.) Bürstenblock nach Anspruch 1, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t, dass der Bürstenblock  
einen VDSE-Träger (4) mit einer gebogenen Innenwand  
(12) aufweist, an der eine Vielzahl von VDSE (3)  
15 angeordnet sind.
- 3.) Bürstenblock nach Anspruch 1 oder 2, dadurch  
g e k e n n z e i c h n e t, dass die VDSE (3) Lagen  
(A,B) bilden, die in einer sich überlappenden,  
20 schuppenartigen Struktur angeordnet sind und mit den  
Enden der VDSE (3) eine zur Schleifringachse (13)  
konzentrische Hüllkurve (10) beschreiben.
- 4.) Bürstenblock nach Anspruch 1, 2, oder 3, dadurch  
25 g e k e n n z e i c h n e t, dass die VDSE-Lagen  
(A,B) eine unterschiedliche Zahl von VDSE (3)  
aufweisen.
- 5.) Bürstenblock nach einem der vorhergehenden  
30 Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die VDSE (3) von benachbarten Lagen (A,B) einen  
seitlichen Versatz aufweisen und auf Lücke  
angeordnet sind.
- 35 6.) Bürstenblock nach einem der vorhergehenden  
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t,  
dass der VDSE-Träger (4) an der Innenwand (12)

mehrere umfangsseitig im Bogen angeordnete Stufeneinschnitte (5) aufweist, an denen die VDSE (3) angeordnet sind.

- 5        7.) Bürstenblock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Stufeneinschnitte (5) jeweils eine im wesentlichen tangential zum Schleifring (7) ausgerichtete Stufenseite (5') und eine quer dazu  
10        angeordnete Stufenseite (5'') aufweisen.
- 8.) Bürstenblock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die VDSE (3) aus einem leitenden Trägerblatt  
15        (1) mit daran angeordneten Vieldrahtschleifer (2) bestehen.
- 9.) Bürstenblock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Drähte des Vieldrahtschleifers (2) am  
20        freien Ende abgebogen sind.
- 10.) Bürstenblock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Drähte des Vieldrahtschleifers (2) in einer  
25        ein- oder mehrlagigen Pinselform zusammengefasst sind.
- 11.) Bürstenblock nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Bürstenblöcke (6) nebeneinander und  
30        über den Umfang eines Schleifringes (7) verteilt anordenbar sind.
- 35        12.) Rotierender Stromübertrager mit ein oder mehreren Schleifringen (7) und ein oder mehreren Bürstenblöcken (6), die relativ zueinander drehbar

gelagert sind, dadurch g e k e n n z e i c h n e t,  
dass die Bürstenblöcke (6) nach einem der Ansprüche  
1 bis 11 ausgebildet sind.

- 5      13.) Rotierender Stromübertrager nach Anspruch 12,  
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass der  
Stromübertrager (14) Anschlüsse (15) für  
Leistungsstrom aufweist.

10

15

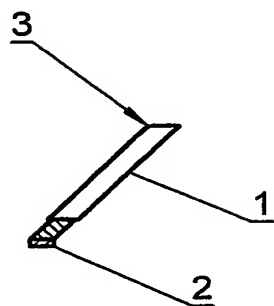
20

25

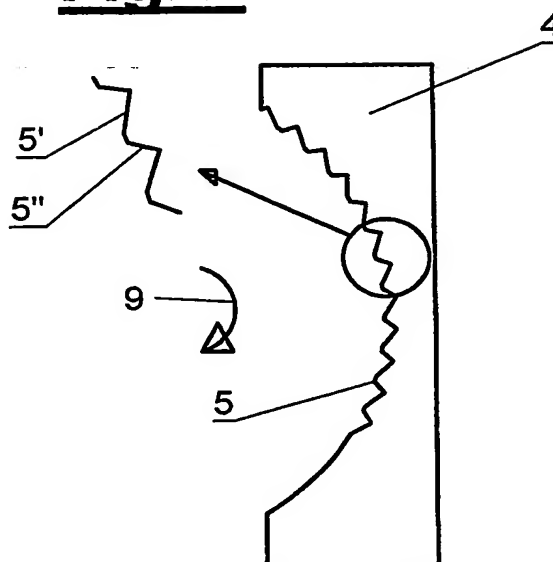
30

35

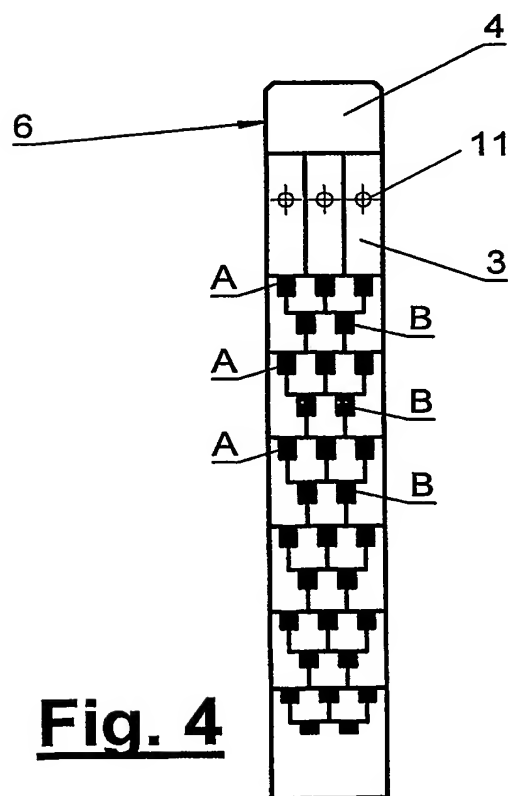
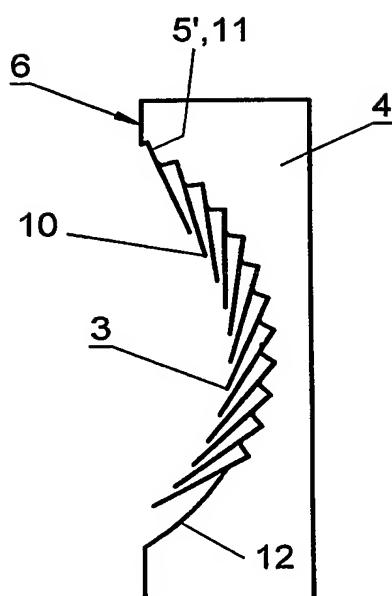
**Fig. 1**



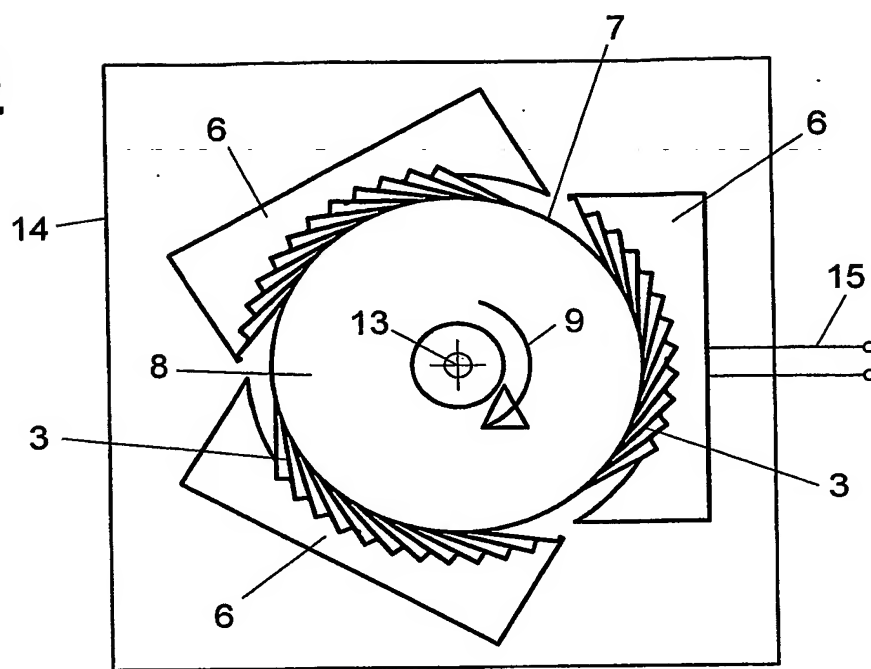
**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**

**Fig. 5****Fig. 6**